

特開平9-283611

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

| (51) Int. Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|----------------------------|------|---------|------------|--------|
| H01L 21/68 | | | H01L 21/68 | T |
| B65D 85/86 | | 0333-3E | B65D 85/38 | R |
| H01L 21/027 | | | H01L 21/30 | 541 L |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全6頁)

(21) 出願番号 特願平8-96545

(22) 出願日 平成8年(1996)4月18日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 守田 憲司

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

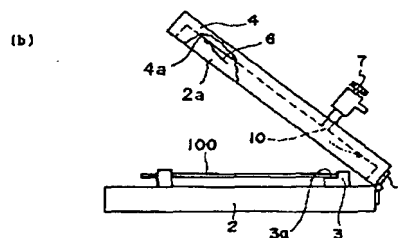
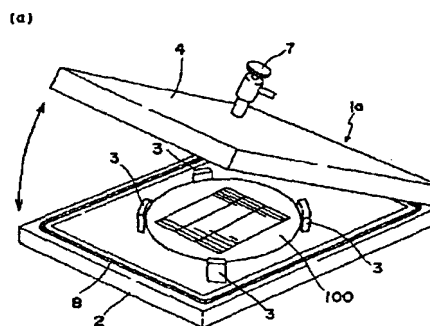
(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

(54) 【発明の名称】 試料容器および試料搬送方法

(57) 【要約】

【課題】 真空排気に伴う試料温度低下を防ぐとともに、試料をダストの汚染から防止する。

【解決手段】 マスク100を真空状態に保持して収容する収容室2aと、マスク100を収容室2aに装填し、収容室2aから取り出すために開閉する蓋4と、バルブ7とを備え、収容室2aを真空排気して外部と遮断することによって収容室2aを真空に保持することができる。その結果、試料容器1aの収容室2aに収納されたマスク100はダスト等による汚染から防止されるとともに、試料容器1aからマスク100への熱伝達を低減することができ、マスク100の温度変化を抑えることができる。



1a: 試料容器 4: 蓋
2: 基座 7: バルブ
2a: 収容室 100: マスク

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ウエハやマスク等の試料を真空状態に保持して収容する収容室と、
前記試料を前記収容室に装填し、前記収容室から取り出すために開閉する蓋と、
前記収容室を真空排気して外部と遮断するとともに、前記収容室を大気に連通するバルブとを備えることを特徴とする試料容器。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の試料容器を用いた荷電ビーム転写装置の試料搬送方法において、

(a) 前記試料を前記荷電ビーム転写装置のメインチャンバに装填する場合には、前記試料を前記試料容器に収納した後に容器内を真空排気し、次いで前記試料が収納された前記試料容器を前記装置のサブチャンバに搬送し、さらに前記サブチャンバ内を真空排気した後に前記試料を前記試料容器から取り出して前記メインチャンバに搬送し、

(b) 前記試料を前記メインチャンバから前記装置外に取り出す場合には、前記試料を前記メインチャンバから前記サブチャンバに搬送して前記試料容器に収納した後に前記扉を閉じて密封し、次いで前記サブチャンバ内を大気圧に戻した後に前記試料を内部が真空中に保たれた前記試料容器に収納したままで前記サブチャンバから取り出すことを特徴とする荷電ビーム転写装置の試料搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、荷電粒子線転写装置等に用いられるマスクやウエハ等の試料を収納する試料容器および荷電ビーム転写装置等における試料搬送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、荷電ビーム転写装置では、真空排気されたメインチャンバ内に配置されたステージにマスクやウエハ等の試料が載置され、荷電ビームがそれらの試料に照射される。この試料を装置の外部からステージに搬送する際には、先ずメインチャンバの前段に設けられたサブチャンバをメインチャンバと隔離した上で大気に開放し、そのサブチャンバに試料を搬送し、その後サブチャンバが真空排気される。サブチャンバが所定の真空度に達したならば、サブチャンバとメインチャンバとを連通した後、試料はサブチャンバからメインチャンバに搬送されステージに載置される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、サブチャンバを真空排気した際に、断熱膨張によってサブチャンバおよび試料の温度低下が生じる。例えば、サブチャンバの容積が数十リットル程度の場合、断熱膨張によって試料の温度は 1℃程度低下する。8 インチシリコンウエハの場合、1℃の温度変化があると約 0.7 μm の寸

法変化を招きパターン精度が悪化するので、通常では試料を 1 時間程度放置して試料温度の恒温化を図っている。そのため、作業時間が増大するという欠点があった。

【0004】 また、真空排気による気体分子の流れによってサブチャンバ内のダストが舞い上がり、そのダストが試料表面に付着することによってパターン不良が発生しやすくなるという欠点があった。このダストの舞い上がりは、露光工程が終了して試料を取り出すときにサブチャンバをリークした際にも発生する。従来は、スロー排気およびスローリークすることによって舞い上がりを低減しているが、これらのスロー工程を取り入れることにより作業時間が増加してスループットが低下するという欠点を有していた。

【0005】 本発明の目的は、真空排気に伴う試料温度低下を防ぐとともに、試料をダストによる汚染から防止する試料容器およびその試料容器を用いた荷電ビーム転写装置の試料搬送方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 発明の実施の形態を示す図 1 に対応付けて説明すると、請求項 1 の発明による試料容器は、ウエハやマスク等の試料 100 を真空状態に保持して収容する収容室 2 a と、試料 100 を収容室 2 a に装填し、収容室 2 a から取り出すために開閉する蓋 4 と、収容室 2 a を真空排気して外部と遮断するとともに、収容室 2 a を大気に連通するバルブ 7 とを備えて上述の目的を達成する。図 3 に対応付けて説明すると、請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の試料容器を用いた荷電ビーム転写装置の試料搬送方法に適用され、(a) 試料 100 を荷電ビーム転写装置のメインチャンバ 16 に装填する場合には、試料 100 を試料容器 1 a に収納した後に容器内を真空排気し、次いで試料 100 が収納された試料容器 1 a を装置のサブチャンバ 22 a に搬送し、さらにサブチャンバ 22 a 内を真空排気した後に試料 100 を試料容器 1 a から取り出してメインチャンバ 16 に搬送し、(b) 試料 100 をメインチャンバ 16 から装置外に取り出す場合には、試料 100 をメインチャンバ 16 からサブチャンバ 22 a に搬送して試料容器 1 a に収納した後に扉 4 を閉じて密封し、次いでサブチャンバ 22 a 内を大気圧に戻した後に試料 100 を内部が真空中に保たれた試料容器 1 a に収納したままでサブチャンバ 22 a から取り出すことによって上述の目的を達成する。

【0007】 請求項 1 の発明では、試料容器 1 a に収納された試料 100 は試料容器 1 a の外部雰囲気から遮断される。また、バルブ 7 より試料容器 1 a 内を真空排気することにより、試料容器 1 a に収納された試料 100 の周囲が真空中に保持される。請求項 2 の発明では、サブチャンバ 22 a を真空排気する際には、サブチャンバ 22 a が真空排気にされた後に試料 100 が試料容器 1 a

から取り出され、また、サブチャンバ 22a の圧力を真空から大気圧にする際には、試料 100 を試料容器 1a に収納した後にサブチャンバ 22a が大気圧にされる。

【0008】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために発明の実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が発明の実施の形態に限定されるものではない。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図 1～図 4 を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 1 は本発明による試料容器をマスクを収容する容器に適用した場合の一実施の形態を示す図であり、(a) は試料容器 1a の斜視図、

(b) は側面図である。2 は底板であり、底板 2 には底板 2 の片面を覆う蓋 4 がヒンジ 5 によって取り付けられている。底板 2 には支柱 3 が設けられており、各支柱 3 の面 3a 上にマスク 100 が載置される。蓋 4 の内側には凹部 4a が形成され、凹部 4a の底面には板ばね 6 が設けられている。そのため、蓋 4 を閉じたときには板ばね 6 によってマスク 100 が支柱 3 の面 3a に押さえつけられて固定される。すなわち、凹部 4a と底板 2 とで区画された収容室 2a にマスク 100 が収容される。10 は蓋 4 に形成された排気口であり、蓋 4 の外周面には排気口 10 と連通するバルブ 7 が取り付けられている。このバルブ 7 を介して試料容器 1a 内が真空排気される。また、蓋 4 を閉じると、リング 8 によって試料容器 1a 内が気密に保持される。

【0010】図 2 は本発明による試料容器をウェハを収容する容器に適用した場合の図である。試料容器 1b の収容室 2a には試料容器 1a と同様の支柱 3 が形成された複数の仕切棚 9 が設けられており、各仕切棚 9 にはウェハ 110 がそれぞれ収納される。試料容器 1b の上壁には排気口 10 が設けられ、試料容器 1b の上面には排気口 10 と連通するバルブ 7 が設けられている。

【0011】図 3 は電子ビーム転写装置の概略図であり、この図を参照しながら試料容器 1a、1b によりマスク 100 とウェハ 110 をメインチャンバに搬送する方法を説明する。先ず電子ビーム転写装置の構成を説明すると、11a は照明光学系、11b は投影光学系、12 はマスクステージ、13 は試料ステージであり、それぞれ鏡筒 16 に収納されている。14 は鏡筒 16 上部、すなわち、照明光学系 11a、マスクステージ 12 および投影光学系 11b が設けられる上部空間を排気するための真空排気装置であり、15 は鏡筒 16 下部、すなわち、試料ステージ 13 が設けられる下部空間を排気するための真空排気装置である。

【0012】鏡筒 16 のマスクステージ 12 が納められる部分にはバルブ 17a を介して供給室 18a が設けられており、この供給室 18a は真空排気装置 19a によって排気されることにより鏡筒 16 のマスクステージ 12 が納められた部分と同程度の真空度に保たれる。20

a は搬送装置であり、マスクステージ 12 および後述するサブチャンバ 22a 間でマスク 100 の搬送を行う。供給室 18a にはバルブ 21a を介してサブチャンバ 22a が接続されており、サブチャンバ 22a にはリーク装置 24a が取り付けられているとともにバルブ 25a を介して真空排気装置 23a が取り付けられている。マスク 100 は試料容器 1a に収納された状態でサブチャンバ 22a 内への搬入・搬出が行われる。

【0013】鏡筒 16 のウェハステージ 13 が納められた部分にもマスクステージ 12 部分と同様の搬送系が設けられている。すなわち、18b は供給室、20b は搬送装置、22b はサブチャンバ、24b はリーク装置、17b、21b および 25b はバルブ、19b および 23b は真空排気装置である。また、供給室 18b は真空排気装置 19b によりウェハステージ 13 が納められた部分と同程度の真空度に保たれる。ウェハ 110 は収試料容器 1b に収納された状態でサブチャンバ 22b 内への搬入・搬出が行われる。

【0014】次に、マスク 100 の搬送手順を説明する。マスク 100 は、マスク製造工程、検査工程および洗浄工程終了後直ちに図 1 に示すように試料容器 1a に収納され、バルブ 7 より試料容器 1a 内が真空排気される。これにより、蓋 4 が機械的な錠止機構を設けることなく閉じられ、マスク 100 はこの状態で保管される。マスク 100 をサブチャンバ 22a に搬入する際には、バルブ 21a を閉じてサブチャンバ 22a を供給室 18a と隔離してリーク装置 24a で大気圧にし、その上で扉を開いておく。マスク 100 を収納した試料容器 1a をサブチャンバ 22a に搬入して扉を閉じ、真空排気装置 23a によりサブチャンバ 22a を真空排気し、所定の真空度に達したならばバルブ 21a を開ける。次いで、試料容器 1a の蓋 4 を開け、搬送装置 20a によりマスク 100 を把持して供給室 18a に搬送しバルブ 21a を閉じる。さらに、バルブ 17a を開けてマスク 100 をマスクステージ 12 に搬送し、バルブ 17a を閉じて露光工程が行われる。ここで、サブチャンバ 22a には試料容器 1a の蓋 4 の開閉機構が設けられる。

【0015】図 4 は開閉機構の一例を示す図であり、試料容器 1a はサブチャンバ 22a に設けられた搬送用アーム 30 に載置される。なお、試料容器 1a の蓋 4 の側面にはピン 4a が設けられている。31 はピンホルダであり、その側面にはピン 4b と係合可能な溝 31a が形成されている。32 はピンホルダ 31 と螺合する駆動ネジ、33 はピンホルダ 31 を図示上下方向にガイドするガイドであり、駆動ネジ 32 が不図示の駆動源によって回転されるとピンホルダ 31 が上下方向に駆動される。搬送用アーム 30 に載置された試料容器 1a は図の矢印 A 方向に搬送され、蓋 4 のピン 4a がピンホルダ 31 の溝 31a に係合する。次いで、駆動ネジ 32 によってピンホルダ 31 が上方に駆動される。このとき、搬送用ア

ーム 3 0 の A 方向の移動とピンホルダ 3 1 の上方への移動とを連動して制御することにより、試料容器 1 a の蓋 4 が開けられる。蓋 4 を閉じる場合には、上述した開動作の逆の動作を行う。

【0016】露光終了後、バルブ 1 7 a を開けてマスク 1 0 0 を搬送装置 2 0 a により供給室 1 8 a に搬送する。次いで、バルブ 1 7 a を閉じた後にバルブ 2 1 a を開いてマスク 1 0 0 をサブチャンバ 2 2 a の試料容器 1 a に戻し、蓋 4 が閉じられる。その後、バルブ 2 1 a を閉じてリーク装置 2 4 a によりサブチャンバ 2 2 a 内を大気圧に戻した後に、試料容器 1 a が取り出される。このとき、試料容器 1 a 内は真空中に保たれている。ウエハ 1 1 0 の搬送手順もマスクの場合と同様なので説明を省略する。

【0017】上述したように、サブチャンバ 2 2 a を真空排気する際またはリークして大気圧へ戻す際には、マスク 1 0 0 は試料容器 1 a に収納されているため、たとえダストが舞い上がってもマスク 1 0 0 の表面にダストが付着することがない。さらに、マスク 1 0 0 は試料容器 1 a に収納されたまま保管しておくことができるので、保管時にマスク 1 0 0 が汚染されることがない。また、サブチャンバ 2 2 a を真空排気した際に断熱膨張によって試料容器 1 a の温度が変化しても、試料容器 1 a 内が真空中に保たれているため、試料容器 1 a からマスク 1 0 0 への熱伝達は支柱 3 のみを通じてしか行われず、支柱 3 とマスク 1 0 0 との接触面積を小さくすることによって、例えば、面 3 a の面積を小さくしたり支柱 3 の数を 3 個にして 3 点支持する等して、マスク 1 0 0 の温度変化をパターン精度に影響が無い程度に小さくすることができる。ウエハ 1 1 0 についても同様である。

【0018】上述した実施の形態と特許請求の範囲との対応において、鏡筒 1 6 はメインチャンバを構成する。なお、試料としてマスク、ウエハについて例示したが、液晶プレート等その他の試料にも同様に本発明を適用できる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、請求項 1 の発明によれば、試料容器の収容室に収納された試料は試料容器の外部雰囲気から遮断されるため、ダスト等によって試料が汚染されることがない。また、試料の周囲が真空中に保たれるため、試料容器から試料への熱伝達を低減することができ、試料の温度変化を抑えることができる。請求項 2 の発明によれば、サブチャンバを真空排気する際には、サブチャンバが真空排気にされた後に試料が試料容器から取り出され、また、サブチャンバの圧力を真空中から大気圧にする際には、試料を試料容器に収納した後にサブチャンバが大気圧にされるため、真空排気や大気圧に戻す際に舞い上がるダスト等によって試料が汚染されることがなく、さらに、真空排気の際の断熱膨張による試料の温度変化を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による試料容器の一実施の形態を示す図であり、(a) は試料容器の斜視図、(b) は側面図。

【図 2】本発明による試料容器をウエハを収容する容器に適用した例を示す図。

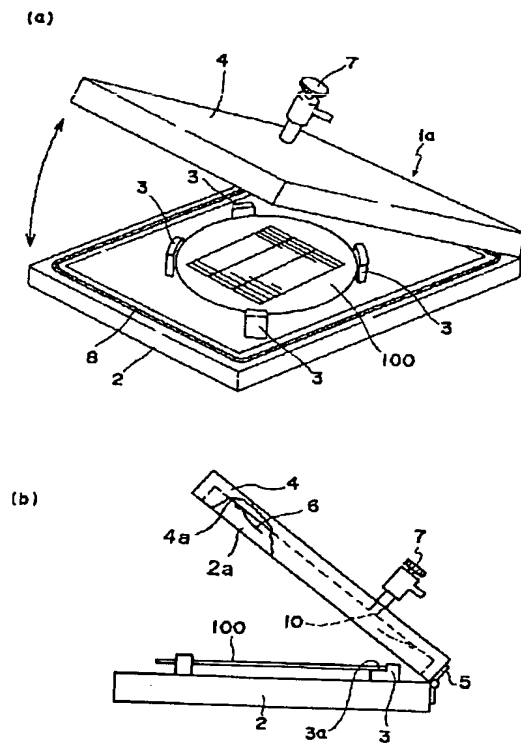
【図 3】マスクおよびウエハの搬送方法を説明する図。

【図 4】試料容器 1 a の蓋 4 の開閉機構を示す図。

【符号の説明】

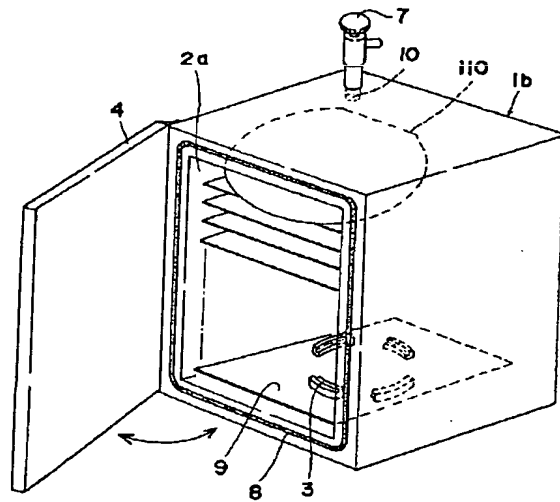
- 1 a, 1 b 試料容器
- 2 底板
- 2 a 収容室
- 4 蓋
- 7 バルブ
- 1 6 鏡筒
- 2 2 a, 2 2 b サブチャンバ
- 3 0 搬送用アーム
- 3 1 ピンホルダ
- 3 2 駆動ネジ
- 3 3 ガイド
- 1 0 0 マスク
- 1 1 0 ウエハ

【図 1】

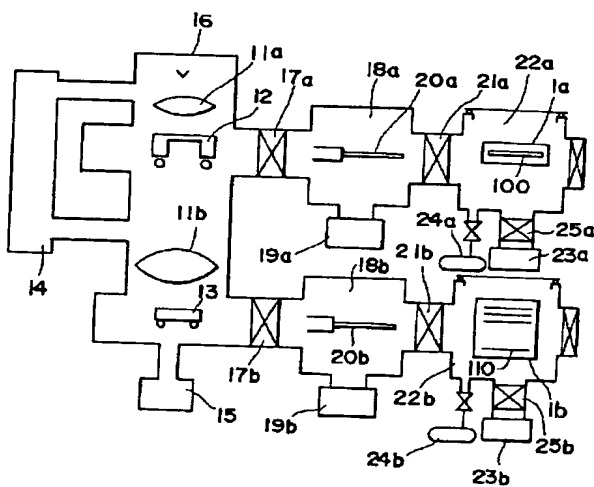


1 a : 試料容器 4 : 蓋
2 : 底板 7 : バルブ
2 a : 収容室 100 : マスク

【図 2】



【図 3】



【図 4】

